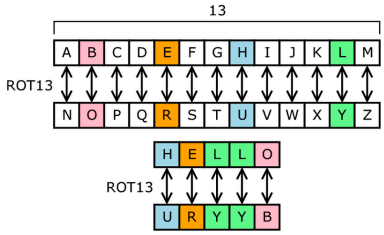
```
-- Primeira Prova de Paradigmas de Linguagens Computacionais
-- 1/2016 - 05/05/2016
--
-- ROT-13 é o nome que se costuma usar para um procedimento simples mas eficaz para
garantir que textos eletrônicos não sejam lidos por distração ou acidente. ROT-13 vem do
inglês, ROTate by 13 places, "ROTacionar 13 posições".
-- ROT-13 é uma cifra de César aplicável apenas aos caracteres alfabéticos (da língua
inglesa) e com passo 13.
-- o algoritmo faz a troca conforme o exemplo abaixo:
```




```
-- 1) (2.0) Considerando uma chave para representar esta cifra como uma lista de pares
informando que caracter deve substituir qual outro, implemente uma função cipher para
realizar esta substituição em uma String, a partir de uma Chave, retornando uma String
modificada como resultado.
-- Qualquer caracter que não esteja na Chave deve aparecer inalterado na String de saída.

type Chave = [(Char, Char)]

rot13parcial :: Chave    -- troca 'a' por 'n', 'b' por 'o' etc.
rot13parcial = [('a','n'),('b','o'),('c','p'),('d','q'),('e','r'),('f','s'),
                ('g','t'),('h','u'),('i','v'),('j','w'),('k','x'),('l','y'), ('m','z')]

-- cipher :: Chave -> String -> String
-- exemplo: cipher rot13parcial "hello*hello" ----> "uryyo*uryyo"

-- 2) (2.0) Para decifrar o código é preciso inverter a Chave. Faça uma função que
inverta a ordem de cada um dos pares de uma Chave (lista de pares de caracteres):

-- inverteChave :: Chave -> Chave
exemplo: inverteChave rot13parcial -----> [('n','a'),('o','b'),('p','c'),...

-- 3) (2.0) Uma implementação diferente da função cipher poderia usar uma função no lugar
dos pares de caracteres para representar a chave.
-- Defina esta outra versão da função cipher, chamada cipherf

type FuncaoChave = (Char -> Char)

trocaSoLetraL :: FuncaoChave
trocaSoLetraL 'l' = 'b'
trocaSoLetraL c   = c

-- cipherf :: FuncaoChave -> String -> String
-- exemplo: cipherf trocaSoLetraL "hello*hello" ----> "hebbo*hebbo"

-- 4) (2,0) usando uma expressão do tipo Chave (lista de pares), você conseguiria gerar
uma função que pode ser usada como chave para a função cipherf?
-- Em caso afirmativo, demonstre. Caso contrário, justifique.
-- chaveToFuncaoChave :: Chave -> FuncaoChave
-- exemplo: cipherf (chaveToFuncaoChave rot13parcial) "hello*hello" ----> "uryyo*uryyo"

-- 5) (2,0) Para uma maior eficiência no processo de busca dos caracteres em uma chave,
podemos fazer a busca dos caracteres a serem trocados usando uma árvore binária em que
cada nó, além da informação de uma letra e sua substituição, possua sub-árvores para a
busca de letras menores ou maiores que aquela letra. Se a letra não for achada na árvore
a substituição não ocorre. Escreva esta função cipherT, que usa uma árvore:

data KeyTree = Node Char Char KeyTree KeyTree | Empty
chaveParcial :: KeyTree
chaveParcial = Node 'h' 'u' (Node 'c' 'p' (Node 'b' 'o' (Node 'a' 'n' Empty Empty) Empty)
                                          (Node 'e' 'r' Empty Empty))
                            (Node 'l' 'y' Empty (Node 'm' 'z' Empty Empty))
-- cipherT :: KeyTree -> String -> String
-- exemplo: cipherT chaveParcial "hello*hello"   -----> "uryyo*uryyo"
```